

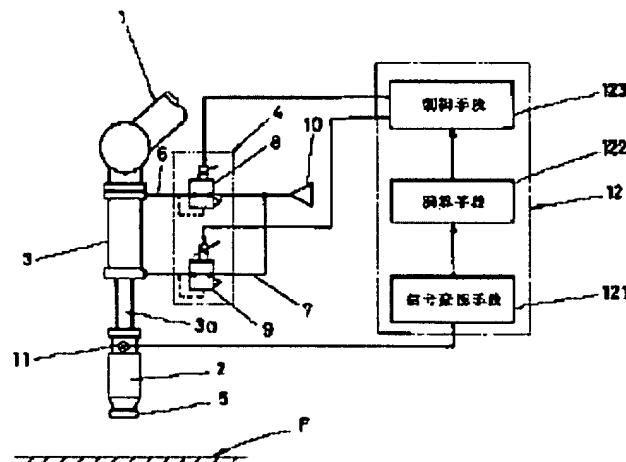
## PAINTED FILM POLISHING AND DEVICE THEREFOR

**Patent number:** JP6218671  
**Publication date:** 1994-08-09  
**Inventor:** NIIHARA YOSHIMI  
**Applicant:** MAZDA MOTOR  
**Classification:**  
- **international:** B24B49/16; B05C9/12; B05D3/12; B24B27/00  
- **European:**  
**Application number:** JP19930007712 19930120  
**Priority number(s):** JP19930007712 19930120

### Report a data error here

## Abstract of JP6218671

**PURPOSE:** To stabilize the pressing pressure of a polishing tool by an exceedingly simple method. **CONSTITUTION:** When polishing work is carried out for a coated film as a polished surface F, by using a polishing tool 2 which is pressed in an orthogonal form by the pressing force of a fluid pressure cylinder 3, the effective load W of the fluid pressure cylinder 3, accompanied with the change of the attitude of the polishing tool 2 is detected by a pressure sensor 11, and the corrected pressing force is calculated on the basis of the difference between the effective load and the standard load of the fluid pressure cylinder 3 at a vertical attitude, and the pressing force control for the fluid pressure cylinder 3 is carried out on the basis of the corrected pressing force.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-218671

(43)公開日 平成6年(1994)8月9日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 24 B 49/16  
B 05 C 9/12  
B 05 D 3/12  
B 24 B 27/00

識別記号

9135-3C  
6804-4D  
B 8720-4D  
A 7528-3C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全5頁)

(21)出願番号

特願平5-7712

(22)出願日

平成5年(1993)1月20日

(71)出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72)発明者 新原 良美

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
株式会社内

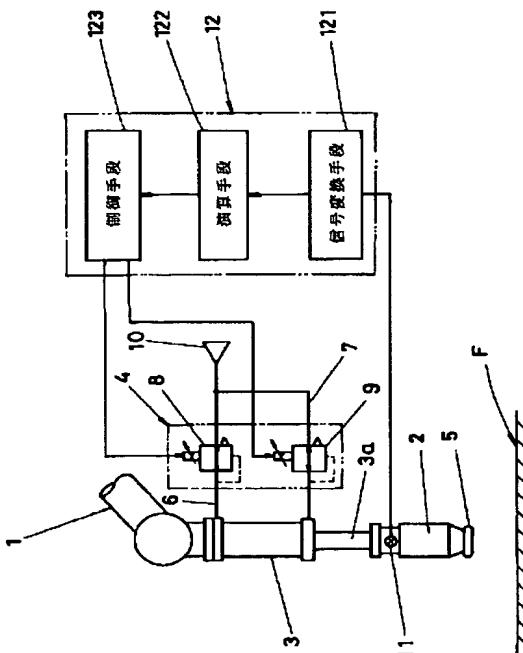
(74)代理人 弁理士 大浜 博

(54)【発明の名称】 塗膜研磨方法およびその装置

(57)【要約】

【目的】 極めて簡易な手法により研磨ツールの押圧力を安定させ得るようにする。

【構成】 被研磨面Fである塗膜に対して流体圧シリンダー3の押圧力によって直交状に押しつけられる研磨ツール2を用いて研磨作業を行うに当たって、前記研磨ツール2の姿勢変化に伴う前記流体圧シリンダー3の実効負荷Wを圧力センサー11により検出し、該実効負荷Wと鉛直姿勢における流体圧シリンダー3の基準負荷W<sub>0</sub>との偏差に基づいて修正押圧力を演算し、該修正押圧力に基づいて前記流体圧シリンダー3の押圧力制御を行うようにしている。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被研磨面である塗膜に対して流体圧シリンダーの押圧力によって直交状に押し付けられる研磨ツールを用いて研磨作業を行うに当たって、前記研磨ツールの姿勢変化に伴う前記流体圧シリンダーの実効負荷を圧力センサーにより検出し、該実効負荷と鉛直姿勢時における流体圧シリンダーの基準負荷との偏差に基づいて修正押圧力を演算し、該修正押圧力に基づいて前記流体圧シリンダーの押圧力制御を行うようにしたことを特徴とする塗膜研磨方法。

【請求項2】 被研磨面である塗膜に対して直交状に押し付けられる研磨ツールと、該研磨ツールに対して押圧力を付与する流体圧シリンダーと、該流体圧シリンダーによる押圧力を制御する圧力調整機構とを備えた塗膜研磨装置であって、前記研磨ツールの姿勢変化に伴う前記流体圧シリンダーの実効負荷を検出する圧力センサーと、該実効負荷と鉛直姿勢時における流体圧シリンダーの基準負荷との偏差に基づいて修正押圧力を演算する演算手段と、該演算手段により求められた修正押圧力に基づいて前記圧力制御機構にフィードバックして前記流体圧シリンダーの押圧力制御を行う制御手段とを付設したことを特徴とする塗膜研磨装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本願発明は、例えば自動車のボディ外板の上塗り塗装前に、外板塗装面のレベルリングおよび上塗り塗料の密着性向上のために外板塗装面を研磨する塗膜研磨方法およびその装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、自動車のボディ外板塗装面を研磨ロボットを用いて研磨する方法はよく知られている。例えば、特開昭60-20849号公報に開示されているように、ティーチング・プレイバック型産業用ロボットの手首に研磨材を取り付け、手首の位置、姿勢の記憶情報により研磨材の被研磨面に対する押し付け力が一定になるように制御するものが既に提案されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記公知例におけるように、ロボットの手首の位置、姿勢の記憶情報により研磨材の被研磨面に対する押し付け力が一定になるように制御する場合、制御のために要する情報量および演算量が多くならざるを得ず、コストアップ、大型化等をまぬがれがたいという不具合がある。

【0004】 ところで、外板塗装面は曲面および平面からなる自由曲面となっており、このような塗装面を研磨する場合、ロボットハンドに持たせた研磨ツールを被研磨面に対して直交状に押し付けて行う必要がある。ところが、研磨姿勢の変化により研磨ツールが鉛直方向に向かない場合が生じる。すると、研磨ツールの全重量が被研磨面に作用しない(即ち、研磨ツールの重量の鉛直方

10

20

30

40

50

向成分が生じる)場合ができ、研磨ツールに対して押圧力を付与する流体圧シリンダーの実効負荷が変わってしまうことがある。その場合、流体圧シリンダーの力バランスにもずれが生じて、安定した押圧力が得られなくなり、研磨不良等を引き起こすおそれがある。

【0005】 本願発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、極めて簡単な手法により研磨ツールの押圧力を安定させ得るようにすることを目的とするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項1の方法では、上記課題を解決するための手段として、被研磨面である塗膜に対して流体圧シリンダーの押圧力によって直交状に押し付けられる研磨ツールを用いて研磨作業を行うに当たって、前記研磨ツールの姿勢変化に伴う前記流体圧シリンダーの実効負荷を圧力センサーにより検出し、該実効負荷と鉛直姿勢時における流体圧シリンダーの基準負荷との偏差に基づいて修正押圧力を演算し、該修正押圧力に基づいて前記流体圧シリンダーの押圧力制御を行うようにしている。

【0007】 請求項2の装置では、上記課題を解決するための手段として、被研磨面である塗膜に対して直交状に押し付けられる研磨ツールと、該研磨ツールに対して押圧力を付与する流体圧シリンダーと、該流体圧シリンダーによる押圧力を制御する圧力調整機構とを備えた塗膜研磨装置において、前記研磨ツールの姿勢変化に伴う前記流体圧シリンダーの実効負荷を検出する圧力センサーと、該実効負荷と鉛直姿勢時における流体圧シリンダーの基準負荷との偏差に基づいて修正押圧力を演算する演算手段と、該演算手段により求められた修正押圧力に基づいて前記圧力制御機構にフィードバックして前記流体圧シリンダーの押圧力制御を行う制御手段とを付設するようにしている。

## 【0008】

【作用】 請求項1の方法あるいは請求項2の装置では、上記手段によって次のような作用が得られる。

【0009】 即ち、例えば、自動車のボディ外板のような自由曲面を有する被研磨面を研磨する場合には、研磨ツールは水平な被研磨面に押し付けられるとは限らず、水平面に対して傾斜した被研磨面に押し付けられる場合もある。ところが、研磨ツールは常に被研磨面に対して直交する方向から押し付けられるため、研磨ツールが鉛直方向に対して傾斜状態の姿勢をとらざるを得ない場合が生ずることとなる。この場合、研磨ツールの全重量が被研磨面に作用せず、鉛直方向成分が被研磨面へ作用しないこととなるが、上記したように、研磨ツールの姿勢変化に伴う流体圧シリンダーの実効負荷を圧力センサーにより検出し、該実効負荷と鉛直姿勢時における流体圧シリンダーの基準負荷との偏差に基づいて修正押圧力を演算し、該修正押圧力に基づいて前記流体圧シリンダーの押圧力制御を行うようにしたことにより、研磨ツール

は常に安定した押圧力で被研磨面に押し付けられることとなる。

【0010】

【発明の効果】請求項1の方法あるいは請求項2の装置によれば、被研磨面である塗膜に対して流体圧シリンダーの押圧力によって直交状に押し付けられる研磨ツールを用いて研磨作業を行うに当たって、前記研磨ツールの姿勢変化に伴う流体圧シリンダーの実効負荷を圧力センサーにより検出し、該実効負荷と鉛直姿勢における流体圧シリンダーの基準負荷との偏差に基づいて修正押圧力を演算し、該修正押圧力に基づいて前記流体圧シリンダーの押圧力制御を行うようしているので、研磨ツールは常に安定した押圧力で被研磨面に押し付けられることとなり、極めて簡易な手段により自由曲面の被研磨面に対する確実かつ正確な研磨を行うことができるという優れた効果がある。

【0011】

【実施例】以下、添付の図面を参照して、本願発明の好適な実施例を説明する。

【0012】本実施例の塗膜研磨装置は、図1に示すように、汎用ロボット(図示省略)のロボットハンド1に取り付けられるものであって、被研磨面Fである塗膜に対して直交状に押し付けられる研磨ツール2と、該研磨ツール2に対して押圧力を付与する流体圧シリンダー3と、該流体圧シリンダー3による押圧力を制御する圧力調整機構4とを備えて構成されている。

【0013】前記研磨ツール2は、先端に設けられた研磨パッド5を被研磨面Fに押し付けた状態で内蔵するモータ(図示省略)により回転駆動させることにより被研磨面Fを研磨するように構成されており、ロボットによる動作制御により被研磨面Fに対して常に直交状に押し付けられることとなっている。

【0014】前記流体圧シリンダー3としては、例えばエアシリンダーが採用され、そのピストンロッド3a先端に前記研磨ツール2が取り付けられている。

【0015】前記圧力調整機構4は、流体圧シリンダー3の作動圧を調整するものであり、流体圧シリンダー3の二つの圧力室に通ずる作動流体供給路6,7の途中に介設された電磁比例弁8,9により構成されている。符号10は作動流体供給用ポンプ(本実施例の場合、エアポンプ)である。

【0016】研磨ツール2とピストンロッド3aとの連結部には、前記研磨ツール2の姿勢変化に伴う前記流体圧シリンダー3の実効負荷Wを検出する圧力センサー11が付設されている。該圧力センサー11は、研磨ツール2を被研磨面Fに押し付けた時の反力を検出するものとされており、例えば歪センサーが用いられる。

【0017】しかして、前記塗膜研磨装置には、前記圧力センサー11により検出された実効負荷Wに基づいて前記圧力調整機構4(具体的には、電磁比例弁8,9)を

制御するコントローラ12が付設されている。

【0018】該コントローラ12は、前記圧力センサー11により検出された検出信号を実効負荷Wに変換する信号変換手段121と、該信号変換手段121により得られた実効負荷Wと鉛直姿勢における流体圧シリンダー3の基準負荷W<sub>0</sub>との偏差に基づいて修正押圧力を演算する演算手段122と、該演算手段122により求められた修正押圧力に基づいて前記圧力制御機構4にフィードバックして前記流体圧シリンダー3の押圧力制御を行う制御手段123とを備えて構成されている。

【0019】ついで、図3に示すフローチャートを参照して本実施例の塗膜研磨装置を用いた塗膜研磨方法を説明する。

【0020】例えば、自動車のボディ外板のような自由曲面を有する被研磨面Fを研磨する場合には、研磨ツール2は、図2に示すような水平な被研磨面Fに押し付けられるとは限らず、図3に示すように水平面に対して傾斜した被研磨面Fに押し付けられる場合もある。ところが、研磨ツール2は常に被研磨面Fに対して直交する方向から押し付けられるため、研磨ツール2が鉛直方向に対して傾斜状態の姿勢をとらざるを得ない場合が生ずることとなる。この場合、研磨ツール2の全重量が被研磨面Fに作用せず、鉛直方向成分W'が被研磨面Fへ作用しないこととなる。

【0021】本実施例の場合、ステップS<sub>1</sub>においてロボットにより研磨位置が水平な被研磨面(図2の位置)から傾斜状態の被研磨面(図3の位置)に移動せしめられると、流体圧シリンダー3の押し付け力により研磨ツール2が傾斜状態で被研磨面Fに押し付けられ、その状態での押し付け方向の荷重が圧力センサー11により検出され、圧力センサー11により検出された荷重信号が信号変換手段121によって実効負荷Wに変換されて読み取られる(ステップS<sub>2</sub>)。この時の実効負荷Wは、鉛直姿勢における流体圧シリンダー3の基準負荷W<sub>0</sub>から鉛直方向成分W'を差し引いたものとなっている。

【0022】従って、ステップS<sub>2</sub>において前記実効負荷Wと基準負荷W<sub>0</sub>との偏差(換言すれば、補正值)が演算され、該補正值に基づいて修正押圧力が演算され、該修正押圧力に基づいて前記流体圧シリンダー3の押圧力制御されるのであるが、実際には、制御手段123からの指令により圧力調整機構4(具体的には、電磁比例弁8,9)を制御して、流体圧シリンダー3から前記補正值に相当する押圧力(即ち、荷重補正量)を出力し(ステップS<sub>4</sub>)、流体圧シリンダー3をバランシング状態となし(ステップS<sub>5</sub>)、その後必要な研磨押圧力を流体圧シリンダー3が出力し得るように圧力調整機構4の制御を行う(ステップS<sub>6</sub>)。

【0023】上記制御は、ステップS<sub>7</sub>において全研磨必要部位の研磨が終了した判定されるまで繰り返される。

【0024】上記したように、本実施例においては、被研磨面Fに対して流体圧シリンダー3の押圧力によって直交状に押し付けられる研磨ツール2を用いて研磨作業を行うに当たって、前記研磨ツール2の姿勢変化に伴う流体圧シリンダー3の実効負荷Wを圧力センサー11により検出し、該実効負荷Wと鉛直姿勢における流体圧シリンダー3の基準負荷W<sub>0</sub>との偏差に基づいて修正押圧力を演算し、該修正押圧力に基づいて前記流体圧シリンダー3の押圧力制御を行うようにしているため、研磨ツール2は常に安定した押圧力で被研磨面Fに押し付けられることとなり、極めて簡易な手段により自由曲面の被研磨面Fに対する確実かつ正確な研磨を行うことができる。

【0025】本願発明は、上記実施例の構成に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜設計変更可能なことは勿論である。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の実施例にかかる塗膜研磨装置の概略構成図である。

【図2】本願発明の実施例にかかる塗膜研磨装置における研磨ツールの鉛直姿勢時の状態を示す側面図である。

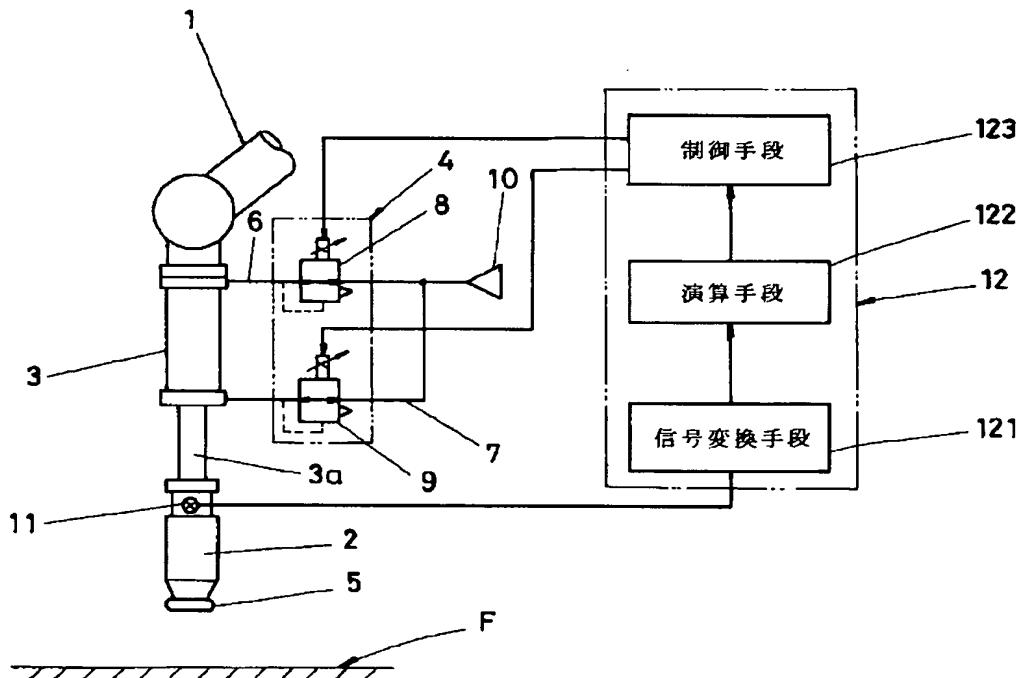
【図3】本願発明の実施例にかかる塗膜研磨装置における研磨ツールの傾斜姿勢時の状態を示す側面図である。

【図4】本願発明の実施例にかかる塗膜研磨装置による塗膜研磨方法を説明するためのフローチャートである。

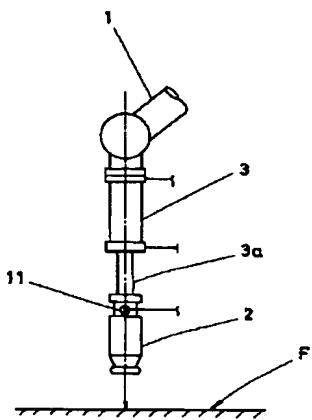
## 【符号の説明】

2は研磨ツール、3は流体圧シリンダー、4は圧力調整機構、5は研磨パッド、6, 7は作動流体供給路、8, 9は電磁比例弁、11は圧力センサー、12はコントローラ、121は信号変換手段、122は演算手段、123は制御手段、Fは被研磨面、Wは実効負荷、W<sub>0</sub>は基準負荷。

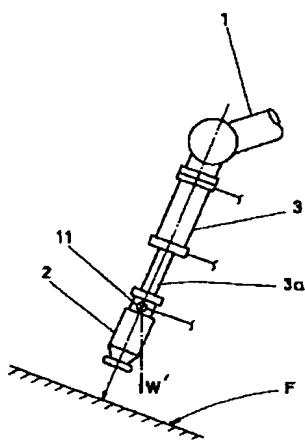
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

